



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of: **YOUAN, Toyohiko**

Group Art Unit: **3672**

Serial No.: **10/807,516**

Examiner: **Letoria G. HOUSE**

Filed: **March 24, 2004**

P.T.O. Confirmation No.: **3396**

For: **REAMER APPARATUS FOR GROUND BORING MACHINE**

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Date: October 20, 2005

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

**Japanese Appln. No. 2003-086343, filed March 26, 2003**

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,

ARMSTRONG, KRATZ, QUINTOS,  
HANSON & BROOKS, LLP

Mel R. Quintos  
Attorney for Applicant  
Reg. No. 31,898

MRQ/lrj  
Atty. Docket No. **040148**  
1725 K Street, N.W.; Suite 1000  
Washington, D.C. 20006  
(202) 659-2930



23850

PATENT TRADEMARK OFFICE

**BEST AVAILABLE COPY**

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 3 月 2 6 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 0 8 6 3 4 3

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

the country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 3 - 0 8 6 3 4 3

願 人  
Applicant(s): 株式会社小松製作所

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 5 年 1 0 月 1 2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

中 嶋



【書類名】 特許願

【整理番号】 SK-03-010

【提出日】 平成15年 3月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 E21D 9/06  
F16L 1/024

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府枚方市上野 3 丁目 1 番 1 号  
株式会社小松製作所 開発本部 建機第 3 開発センタ内

【氏名】 養安 豊彦

【特許出願人】

【識別番号】 000001236

【氏名又は名称】 株式会社小松製作所

【代理人】

【識別番号】 100084629

【弁理士】

【氏名又は名称】 西森 正博

【電話番号】 06-6204-1567

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 045528

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709639

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 地盤孔明機のリーマ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 引き込む側に向かって縮径する略中空円錐形状のリーマ本体（８）と、このリーマ本体（８）の細径端部に設けられてロッド（３）が接続されるロッド接続部（２４）とを有し、このロッド接続部（２４）と反対側に配設される連結構造体（７）を介して、上記リーマ本体（８）が被埋設管（１）に接続されると共に、上記連結構造体（７）は、上記被埋設管（１）に対するリーマ本体（８）の回転を許容するスイベル継手（３４）を有し、このスイベル継手（３４）の要部が上記リーマ本体（８）内にほぼ収納されることを特徴とする地盤孔明機のリーマ装置。

【請求項 2】 上記スイベル継手（３４）において、リーマ本体（８）側の回転側と、上記被埋設管（１）側の非回転側とをフローティングシール（５７）にて密封したことを特徴とする請求項 1 の地盤孔明機のリーマ装置。

【請求項 3】 引き込む側に向かって縮径する略中空円錐形状のリーマ本体（８）と、このリーマ本体（８）の細径端部に設けられてロッド（３）が接続されるロッド接続部（２４）とを有し、このロッド接続部（２４）と反対側に配設される連結構造体（７）を介して、上記リーマ本体（８）が被埋設管（１）に接続されると共に、上記リーマ本体（８）と上記被埋設管（１）との間からの土砂の連結構造体（７）側への侵入を防止する土砂侵入防止カバー（７４）を、リーマ本体（８）に取付けて、この土砂侵入防止カバー（７４）にて、上記連結構造体（７）の外周側を包囲すると共に、この土砂侵入防止カバー（７４）の反リーマ本体側の端部と上記被埋設管（１）との間に隙間を設けたことを特徴とする地盤孔明機のリーマ装置。

【請求項 4】 上記土砂侵入防止カバー（７４）は、上記リーマ本体（８）側の端部をこのリーマ本体（８）内に突入させたことを特徴とする請求項 2 の地盤孔明機のリーマ装置。

【請求項 5】 引き込む側に向かって縮径する略中空円錐形状のリーマ本体

(8) を有し、上記リーマ本体 (8) の被埋設管側の開口部近傍に仕切部材 (22) を配設して、このリーマ本体 (8) の内部に、掘削液が供給されて吐出口 (15) からこの掘削液を被掘削部に噴出するための通路を形成すると共に、上記仕切部材 (22) に、この通路に入った掘削液を上記被埋設管側へ排出する噴射口 (36) を設けたことを特徴とする地盤孔明機のリーマ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、地盤孔明機のリーマ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

水道管、ガス管、下水管、信号ケーブル用鞘管、ファイバケーブル等の管（以下「被埋設管」とする）を地中に埋設する管埋設工法は、地表を開削して管埋設する開削工法と、地表を開削することなく管を埋設する非開削工法とに大別される。両工法はそれぞれ長所及び短所がある。すなわち、非開削工法は開削工法と比べ、鉄道軌道下や河川下等を横断して無理なく管を埋設でき、また市街地において環境を保全しつつ管を埋設でき、しかも短工期であるとの経済的利点を有する。さらに、開削工法ではいわゆるパワーショベル等を用いるが、非開削工法では水平ドリルを用いる。この水平ドリルは、パイロット掘削と、拡径、埋設管引込みとの2工程方式であり、この第2工程で使用する地盤孔明機におけるリーマ装置が本発明にかかるリーマ装置である。

【0003】

水平ドリル施工にて被埋設管を埋設する場合、図9に示すように、まず地表に貫入立坑P1、発進立坑P2及び到達立坑P3を互いに所定距離だけ離間して設ける。貫入立坑P1の近傍には掘削液供給装置101とドリル駆動装置102（水平ドリルを構成する）とを配置する。そして到達立坑P3の近傍には発進立坑P2から到達立坑P3までの距離に略相当する長さの被埋設管104を配置する。以上が準備作業である。なお、ドリル駆動装置102は複数の中空ロッド105を継ぎ足しつつ地中を推進自在とし、また逆に中空ロッド105を継ぎ外しつ

つ地中から引き込み自在とする。掘削液供給装置 101 は清水、泥水、ベントナイト泥水等の掘削液を貯蔵し、かつ貯蔵した掘削液を、ホース 107 を介してドリル駆動装置 102 上に配置した中空ロッド 105 の中空内に圧送自在とされている。

#### 【0004】

そこで、ドリル駆動装置 102 上に最初の中空ロッド 105 を設置して支持する。この中空ロッド 105 の先端には例えば外径 70～100 mm 程度の先導体（パイロッドヘッド）105a を予め装着しておく。なお、中空ロッド 105 の外径は例えば 40～50 mm 程度である。そしてドリル駆動装置 102 によって最初の中空ロッド 105 を、地面が略水平ならば貫入角  $\beta$  ( $\approx 15^\circ$  程度) で貫入立坑 P1 に対して斜めに貫入し、中空ロッド 105 を回転させつつ発進立坑 P2 に向けて矢印 A1 方向に推進させ非回転で推進させて水平に曲げて発進立坑 P2 にパイロット孔 108 を明ける。さらに発進立坑 P2 を経て到達立坑 P3 へと中空ロッド 105 を継ぎ足しつつ地中を矢印 A2 方向に推進させる。

#### 【0005】

すなわち、直線の孔を掘削し、明ける場合は、ドリル駆動装置 102 の回転モータ 130 により、ロッド 105 を介して、このロッド先端部に装着されている斜切り先導体 105a を回転させながら、フレーム 131 に沿って回転モータ 130 を推進させる。また、方向変換する場合（曲線の孔を掘削し、明ける場合）は、回転モータ 130 を回転させずに停止させ、この状態でフレーム 131 に沿って回転モータ 130 を推進させ（ロッド 105 を推進させ）、斜切り先導体 105a の斜切り面を土圧に作用させて、斜切り面の反対方向に方向変更させ推進させる。このように、ロッド 105 を推進させて、斜切り先導体 105a が到達立坑 P3 まで達するように掘削する。なお、パイロッドヘッド 105a は、中空ロッド 105 の中空内に連通する噴口（図示省略）を複数個有する。そこで、パイロッドヘッド推進時、掘削液供給装置 101 から圧送された掘削液を後方へ噴射し、掘削液及び掘削した土砂を後方に流出させる。

#### 【0006】

そして、先導体（パイロッドヘッド）105a が到達立坑 P3 内に突出すると

、パイロット孔 108 は完成する。そこでパイロッドヘッド 105 a を外す。そして被埋設管 104 の管径に合わせて略同径又は若干大径のリーマ（拡径具）を備えたリーマ装置を装着する。

#### 【0007】

このリーマ装置のリーマとしては従来には、小石、砂礫混じり土に対応した円錐体状のいわゆる紡錐型のものがあった（例えば特許文献 1 参照）。この場合、図 11 に示すように、このリーマ装置のリーマ 109 はロッド 105 に螺着されることによって、このロッド 105 に接続され、さらにリーマ 109 は連結部材 110 を介して被埋設管 104 に接続される。すなわち、リーマ後端の連結片 111 に連結具 112 を接続して、このリーマ 109 と地中引き込み治具 113 とを連結し、溶接カップ 114 の先端に設けられた連結片 115 に連結具 116 を接続して、地中引き込み治具 113 と溶接カップ 114 とを連結し、溶接カップ 114 と被埋設管 104 とを溶接する。

#### 【0008】

このように、中空ロッド 105 と被埋設管 104 との間にリーマ装置を介装した後に、ドリル駆動装置 102 によって中空ロッド 105 を回転させつつ中空ロッド 105 を図 10 の矢印 B2 方向に引き込む。このとき発生した土砂を掘削液の噴射によって、パイロット孔 108 とロッド外径の間の空間より排出（排土）する。また、一部の掘削液は後方へ回り被埋設管 104 に対して潤滑液の役割を果たす。そして、切り崩した土はリーマ 109 の回転と引き込みとによってリーマ 109 の外周の孔内壁に押し込められ、これによりパイロット孔 108 が拡径し、この形成される拡孔内に被埋設管 104 が矢印 B1 方向に沿って引き込まれる。このように、上記掘削液は、掘削土砂の排出、斜切り先導体（パイロットヘッド） 105 a 又はリーマ 109 の潤滑、冷却、ロッド 105 の滑らかな推進のために用いられ、さらにベントナイト液は土砂の掘削孔への崩落防止、掘削孔壁への圧密性向上のために用いられる。

#### 【0009】

そして、被埋設管 104 の先端が発進立坑 P2 内に突出するまで中空ロッド 105 を引き込むと、発進立坑 P2 内において被埋設管 104 と中空ロッド 105

とからリーマ装置を外せば、到達立坑 P 3～発進立坑 P 2 間に被埋設管 104 が設置できる。そして貫入立坑 P 1 から中空ロッド 5 を引き抜く。また、埋設距離が長いときは、上記一連の工程の管理設作業を繰り返す。

#### 【0010】

##### 【特許文献 1】

特開平 9-195678 号公報（第 3-5 頁、図 1）

#### 【0011】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記特許文献 1 のリーマ装置では、リーマ 109 は連結部材 110 を介して被埋設管 104 に接続され、リーマ 109 の後方側において、地中引き込み治具 113 との間に隙間部（周方向凹部）117 が形成される。このため、ロッド側に排出できない土砂や孔内壁に押し込まれない土砂がこの隙間部 117 に侵入する場合があります、侵入すれば、被埋設管 104 の引き込み時の引込み抵抗が大となって、大きな引き込み力が必要となる。また、隙間部 117 への土砂の侵入のため、通常の被埋設管 104 に対する引込み力以上の引力が必要となったり、リーマ 109 の屈曲性が低下して、被埋設管 104 の引き込みの操縦性が低下して安定した埋設作業を行えないおそれがあった。さらに、スイベルジョイント部に土砂が侵入して損傷させるおそれがあると共に、長寸の地中引き込み治具 113 を使用しており、連結部材 110 の長さ寸法が大となって、これによっても屈曲性を低下させている。また、連結部材 110 の長さ寸法が大となることによって、地上開口孔 P 2（リーマ接続孔）の長さ寸法が大となって、いわゆる余掘りが増加し、その分施工時間（作業時間）が伸びる原因となっていた。

#### 【0012】

また、上記図 11 においては、地中引き込み治具 113 の被埋設管側にカバー部材 118 を設け、このカバー部材 118 にて、地中引き込み治具 113 と被埋設管 104 とを接続する連結具 116 を包囲するようにしており、このようなカバー部材 120 を地中引き込み治具 113 のリーマ 109 側に設け、これによって、地中引き込み治具 113 とリーマ 109 とを接続する連結具 112 を包囲するようにしてもよい。しかしながら、地中引き込み治具 113 はリーマ 109 に



対して屈曲する必要があるので、このカバー部材 120 とリーマ 109 との間に隙間を設ける必要がある。この際、推進方向はロッド 105 側方向であるため、この隙間から土砂が侵入することになり、しかも、一旦侵入すれば、排出しにくく、スィベルジョイント部が損傷するおそれもあった。

#### 【0013】

この発明は、上記従来の欠点を解決するためになされたものであって、その目的は、リーマの被埋設管に対する引き込み時の引込み抵抗が大となるのを抑制し、また屈曲性、回転性等を低下させることなく、被埋設管の引き込み作業を効率良く行うことができる地盤孔明機のリーマ装置を提供することにある。

#### 【0014】

##### 【課題を解決するための手段及び効果】

そこで請求項 1 の地盤孔明機のリーマ装置は、引き込む側に向かって縮径する略中空円錐形状のリーマ本体 8 と、このリーマ本体 8 の細径端部に設けられてロッド 3 が接続されるロッド接続部 24 とを有し、このロッド接続部 24 と反対側に配設される連結構造体 7 を介して、上記リーマ本体 8 が被埋設管 1 に接続されると共に、上記連結構造体 7 は、上記被埋設管 1 に対するリーマ本体 8 の回転を許容するスィベル継手 24 を有し、このスィベル継手 24 の要部が上記リーマ本体 8 内にほぼ収納されることを特徴としている。

#### 【0015】

請求項 1 の地盤孔明機のリーマ装置では、連結構造体 7 のスィベル 34 の要部がリーマ本体 8 内にほぼ収納されるので、孔内壁に押し込まれない土砂があっても、この土砂のスィベル継手 34 への侵入を防止できる。すなわち、このリーマ装置にて被埋設管 1 を埋設する場合、地中に予め形成されたパイロット孔 5 に被埋設管 1 を引き込むものであり、この際、ロッド接続部 24 にロッド 3 が接続され、このロッド 3 をパイロット孔 5 から引き抜くことになり、リーマ本体 8 はその細径側が進行方向となる。このため、土砂はリーマ本体 8 に対してその小径（細径）側から大径側に流れる、つまり後方へ流れることになって、リーマ本体 8 内に要部がほぼ収納されているスィベル継手 24 側への土砂の侵入を防止することができる。これによって、スィベル継手 24 の損傷を防止でき、リーマ本体 8

は滑らかに回転してこのリーマ本体 8 の拡張作業は安定して行うことができる。  
また、リーマ本体 8 内にスイベル継手 3 4 の要部がほぼ収納されるので、被埋設管 1 とリーマ本体 8 との間寸法を小さくでき、リーマ本体 8 の被埋設管 1 に対する屈曲性の向上を達成できて、被埋設管 1 の引き込み性を向上させることができる。さらに、被埋設管 1 とリーマ本体 8 との間寸法が小となれば、地上に開口した余掘り（リーマ接続孔）を少なくでき、その分施工時間の短縮を図ることができると共に、引込み抵抗の増加を防止することができる。

#### 【 0 0 1 6 】

請求項 2 の地盤孔明機のリーマ装置は、上記スイベル継手 3 4 において、リーマ本体 8 側の回転側と、上記被埋設管 1 側の非回転側とをフローティングシール 5 7 にて密封したことを特徴としている。

#### 【 0 0 1 7 】

上記請求項 2 の地盤孔明機のリーマ装置では、リーマ本体 8 側の回転側と、上記被埋設管 1 側の非回転側とすきまをフローティングシール 5 7 にて密封したので、長期にわたって信頼性及び耐久性に優れた土砂侵入防止機構を構成することができる。このため、メンテナンス間隔の延長を図ることができる。

#### 【 0 0 1 8 】

請求項 3 の地盤孔明機のリーマ装置は、引き込む側に向かって縮径する略中空円錐形状のリーマ本体 8 と、このリーマ本体 8 の細径端部に設けられてロッド 3 が接続されるロッド接続部 2 4 とを有し、このロッド接続部 2 4 と反対側に配設される連結構造体 7 を介して、上記リーマ本体 8 が被埋設管 1 に接続されると共に、上記リーマ本体 8 と上記被埋設管 1 との間からの土砂の連結構造体 7 側への侵入を防止する土砂侵入防止カバー 7 4 を、リーマ本体 8 に取付けて、この土砂侵入防止カバー 7 4 にて、上記連結構造体 7 の外周側を包囲すると共に、この土砂侵入防止カバー 7 4 の反リーマ本体側の端部と上記被埋設管 1 との間に隙間 7 9 を設けたことを特徴としている。

#### 【 0 0 1 9 】

上記請求項 3 の地盤孔明機のリーマ装置では、リーマ本体 8 と被埋設管 1 との間に、リーマ本体 8 に取付けられる土砂侵入防止カバー 7 4 を設けたので、この

リーマ本体 8 と被埋設管 1 との間への土砂の侵入を防止して、このリーマ装置内への土砂侵入による被埋設管 1 の引き込み抵抗の増大を回避することができる。これにより、被埋設管 1 の引き込み作業を過大な引き込み力にて行うことなく軽快に行うことができる。また、土砂侵入による連結構造体 7 の損傷を防止することができ、拡張作業を安定して行うことができる。さらに、反リーマ本体側の端部と被埋設管 1 との間に隙間 7 9 を設けたので、被埋設管 1 に対するリーマ 6 の屈曲性を確保することができる。また、引き込み作業時には、このリーマ装置に対して土砂が被埋設管 1 側に流れることになるので、土砂侵入防止カバー 7 4 と被埋設管 1 との間の隙間 7 9 からの土砂侵入を防止できる。

#### 【0020】

請求項 4 の地盤孔明機のリーマ装置は、上記土砂侵入防止カバー 7 4 は、上記リーマ本体 8 側の端部をこのリーマ本体 8 内に突入させたことを特徴としている。

#### 【0021】

上記請求項 4 の地盤孔明機のリーマ装置では、土砂侵入防止カバー 7 4 は、そのリーマ本体 8 側の端部がこのリーマ本体 8 内に突入するので、土砂侵入防止カバー 7 4 のリーマ本体 8 側の端部からの連結構造体 7 側への土砂の侵入をさらに防止できる。

#### 【0022】

請求項 5 の地盤孔明機のリーマ装置は、引き込む側に向かって縮径する略中空円錐形状のリーマ本体 8 を有し、上記リーマ本体 8 の被埋設管 1 側の開口部近傍に仕切部材 2 2 を配設して、このリーマ本体 8 の内部に、掘削液が供給されて吐出口 1 5 からこの掘削液を被掘削部に噴出するための通路を形成すると共に、上記仕切部材 2 2 に、この通路に入った掘削液を上記被埋設管 1 側へ排出する噴射口 3 6 を設けたことを特徴としている。

#### 【0023】

上記請求項 5 の地盤孔明機のリーマ装置では、リーマ本体 8 の被埋設管 1 側の開口部近傍に仕切部材 2 2 を配設したので、リーマ本体 8 はこの仕切部材 2 2 にて補強され、強度的に優れ、パイロット孔 5 の拡張作業を安定して行うことがで

きる。また、仕切部材 22 に、通路に入った掘削液を被埋設管 1 側へ排出する噴射口 36 を設けたので、この噴射口 36 から噴射された掘削液にて、リーマ本体 8 の後方側に土砂が溜まるのを防止でき、このリーマ装置内への土砂侵入による被埋設管の引込み抵抗の増大を回避することができる。また、埋設作業終了後に、噴射口 36 や吐出口 15 から洗浄水を注入して、この通路内の洗浄が可能である。このため、上記埋設作業時に噴射口 36 や吐出口 15 に目詰まりが生じたとしても、この目詰まりを解消することができ、このリーマ装置を使用した次の埋設作業において、土壌の切り崩し作用を有効に発揮することができる。なお、この請求項 5 のリーマ装置において、上記請求項 3 のリーマ装置のような土砂侵入防止カバー 74 を設けた場合に、上記噴射口 36 をカバー 74 の外径（外）側に設けても、内径（内）側に設けてもよい。噴射口 36 をカバーの外径側に設ければ、通路から排出される掘削液が、カバーに入ることなく後方へ排出され、カバー外部の土砂を後方へ流すことができる。また、噴射口 36 をカバーの内径側に設ければ、カバー内で掘削液の後方への流れが生じ、カバー 74 内に入った土砂を後方の隙間 79 から排出することができる。

#### 【0024】

##### 【発明の実施の形態】

次に、この発明の地盤孔明機のリーマ装置の具体的な実施の形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。図 1 はこのリーマ装置の断面図を示し、このリーマ装置は、上記した水平ドリル施工に用いる地盤孔明機に使用される。この地盤孔明機は、ドリル駆動装置 2 と掘削液供給装置 4 とで構成することができる。ところで、この地盤孔明機を使用して被埋設管 1 を埋設する作業は、上記図 9 と図 10 に示した作業にて行うが、その作業を図 2 と図 3 を使用して簡単に説明すると、まず図 2 に示すように、地表に貫入立坑 P1、発進立坑 P2 及び到達立坑 P3 を互いに所定距離だけ離間して設ける。そして、ドリル駆動装置 2 上に、その先端に先導体（パイロットヘッド）3a が装着されたロッド（中空ロッド）3 を設置して支持する。そして掘削液供給装置 4 から圧送された掘削液（清水、泥水、ベントナイト泥水等）を先導体 3a から噴出させつつドリル駆動装置 2 によってこのロッド 3 を、地面が略水平ならば貫入角  $\beta$ （例えば、 $15^\circ$  程度）で貫

入立坑 P 1 に対して斜めに貫入し、中空ロッド 3 を回転させつつ発進立坑 P 2 に向けて矢印 A 1 方向に推進させ非回転で推進させて水平に曲げて発進立坑 P 2 にパイロット孔 5 を明ける。さらに発進立坑 P 2 を経て到達立坑 P 3 へと中空ロッド 3 を継ぎ足しつつ地中を矢印 A 2 方向に推進させる。すなわち、直線の孔を掘削し、明ける場合は、このドリル駆動装置 2 の回転モータ 8 1 により、ロッド 3 を介して、このロッド先端部に装着されている先導体（斜切り先導体） 3 a を回転させながら、フレーム 8 2 に沿って回転モータ 8 1 を推進させる。また、方向変換する場合（曲線の孔を掘削し、明ける場合）は、回転モータ 8 1 を回転させずに停止させ、この状態でフレーム 8 2 に沿って回転モータを推進させ（ロッド 5 を推進させ）、斜切り先導体 3 a の斜切り面を土圧に作用させて、斜切り面の反対方向に方向変更させ推進させる。なお、パイロッドヘッド 3 a は先端面に中空ロッド 3 の中空内に連通する噴口（図示省略）を複数個有する。そこで、パイロッドヘッド推進時、掘削液供給装置 4 から圧送された掘削液を後方へ噴射し、掘削液及び掘削した土砂を後方に流出させる。

#### 【0025】

そして、先導体（パイロッドヘッド） 3 a が到達立坑 P 3 内に突出すると、パイロット孔 5 は完成する。そこでパイロッドヘッド 3 a を外す。そして被埋設管 1 の管径に合わせて略同径又は若干大径のリーマ 6（拡張具）を備えたリーマ装置を装着する。リーマ装置を装着した後は、ドリル駆動装置 2 によって中空ロッド 3 を回転させつつ中空ロッド 3 を図 3 の矢印 B 2 方向に引き込む。このとき発生した土砂を掘削液の噴射によって、パイロット孔 5 とロッド外径の間の空間より排出（排土）する。また、一部の掘削液は後方へ回り被埋設管 1 に対して潤滑液の役割を果たす。そして、切り崩した土はリーマ 6 の回転と引き込みとによってリーマ 6 の外周の孔内壁に押し込められ、これによりパイロット孔 5 が拡張し、この形成される拡孔内に被埋設管 1 が矢印 B 1 方向に沿って引き込まれる。

#### 【0026】

次にこのリーマ装置について説明する。リーマ装置は、図 1 と図 4 と図 5 とに示すように、上記リーマ 6 を備え、このリーマ 6 が連結構造体 7 を介して被埋設管 1 に接続される。リーマ 6 は、引き込む側に向かって縮径する略中空円錐形状

のリーマ本体 8 と、このリーマ本体 8 の外面に固着される複数の板状部材 9 ・ ・ とを備える。この場合、正確な円錐形状はもちろんのこと、図 1 等 to 示すように、短円筒体の基端胴部 8 a と、先端テーパ部 8 b とからなる場合であっても、さらには、先端部に後述するロッド接続部 2 4 が突設されていても、内部に内蔵物（後述するスイベル継手 3 4 等）が収容されていても、リーマ本体 8 として、略中空円錐形状と呼ぶものとする。この板状部材 9 は、図 7 に示すように、板状部材本体 9 a と、この板状部材本体 9 a の外面に設けられる硬化処理部 9 b とからなる。そして、リーマ本体 8 の軸心に対して所定角度で傾斜するように、この板状部材 9 はリーマ本体 8 に先端部から基端部まで配置されている。この場合、板状部材 9 は溶接にてリーマ本体 8 に固着されてスパイラル状に配置される。

#### 【0027】

硬化処理部 9 b は超硬粒分散にて形成する。なお、超硬粒としては、例えば、高融点金属の炭化タングステン等を主成分とした焼結物を使用することができる。この場合、硬化処理部 9 b としては、板状部材 9 が掘削部を構成するので、図 7 のように、板状部材本体 9 a の切り刃 1 0 側及び板状部材本体 9 a の外面 1 1 側に設けているが、切り刃 1 0 側にのみに設けても、外面 1 1 側に設けてもよい。また、外面 1 1 側の硬化処理部 9 b には、図 4 等 to 示すように、板状部材 9 の長手方向に沿って所定ピッチで周方向の欠損部 1 2 ・ ・ を設けている。この欠損部 1 2 ・ ・ が掘削時に土砂逃げ用の溝（空間）となって、摩擦抵抗の低減を図ることができる。また、掘削部としては、リーマ本体 8 の外面から突出していればよいので、板状部材本体 9 a を有さないものであってもよい。すなわち、リーマ本体 8 の外面に超硬チップ等を埋設することによって、硬化処理部 9 b のみでこの掘削部を形成するようにしてもよい。なお、図 4 と図 5 等 to において、W は溶接部を示し、切り刃 1 0 と反対側に設けられる。

#### 【0028】

このように、複数の板状部材 9 をリーマ本体 8 に固着することによって、各板状部材 9、9 間に凹溝 1 3 ・ ・ が形成されることになる。この凹溝 1 3 は掘削土の排出溝となる。また、リーマ本体 8 の周壁には、凹溝 1 3 の後端縁部に切欠部 1 4 が設けられている。この切欠部 1 4 は凹溝 1 3 に入った土砂を後方へ排出す

る機能を有する。

#### 【0029】

そして、この凹溝 13 内に、掘削液が噴出される複数の吐出口 15・・・が板状部材 9 に沿って配置されている。この場合、リーマ本体 8 の周壁にねじ孔 16 が設けられ、このねじ孔 16 にノズル部材 17 が嵌着されている。ノズル部材 17 の貫通孔（リーマ本体 8 の周壁に対して略直交する方向の貫通孔）が吐出口 15 となる。

#### 【0030】

ところで、リーマ本体 8 は、上記したように、基端胴部 8a と、先端テーパ部 8b とからなり、上記切欠部 14 が基端胴部 8a に形成され、上記吐出口 15・・・が先端テーパ部 8b に形成されている。そして、先端テーパ部 8b の基端胴部 8a 側には、斜め後方へ掘削液を排出するための排出口 18 が設けられている。この場合、リーマ本体 8 の周壁に貫孔 19 を設け、この貫孔 19 にノズル部材 20 を嵌着している。そして、ノズル部材 20 は、ブロック体 20a と、このブロック体 20a に螺合されるノズル 20b とからなる。

#### 【0031】

上記各吐出口 15・・・及び排出口 18 の近傍には、掘削された土砂のこれらへの侵入を防止する突起部材 21・・・を配置している。この場合、突起部材 21 は、リーマ 6 の回転方向 C（図 5 参照）の前方側とされる。この突起部材 21 は、その表面に超硬粒分散にて形成される硬化処理部を形成するのが好ましい。すなわち、上記板状部材 9 の硬化処理部 9b と同様、硬化がされていない突起部材本体をリーマ本体 8 に固着（溶接）し、この本体の表面に硬化処理部を施すようにすればよい。なお、このような本体を使用することなく、超硬粒のいわゆる肉盛りや超硬チップの埋設等でもって突起部材 21 を形成するようにしてもよい。

#### 【0032】

そして、リーマ本体 8 の大径の開口部側に、図 1 に示すように、円板状の仕切部材 22 が装着されている。これによって、リーマ本体 8 に、掘削液が供給される通路としての中空室 23 が形成される。また、仕切部材 22 には、ロッド 3 が接続されるロッド接続部 24（リーマ本体 8 の細径端部に設けられる）を構成す

る軸部材 25 が固着されている。軸部材 25 は、仕切部材 22 から突設される筒部 25a と、この筒部 25a から突設される軸部 25b とからなり、軸部 25b の端面にねじ孔 26 が設けられ、このねじ孔 26 から筒部 25a に開口する貫通孔 27 が貫設されている。また、筒部 25a には複数の貫孔 28・・・が設けられている。この場合、仕切部材 22 は、その軸心部において被埋設管側に凹部 29 を有する中央部 22a と、この中央部 22a から外径方向へ伸びる鏝部 22b とからなり、中央部 22a のロッド側から上記筒部 25a が突設されている。

#### 【0033】

このため、ロッド 3 の先端のねじ部（図示省略）が軸部 25b のねじ孔 26 に螺着され、このリーマ 6 がロッド 3 に装着される。そして、上記掘削液供給装置 4 からロッド 3 に供給された掘削液は、軸部 25b の貫通孔 27 を介して筒部 25a に入り、この筒部 25a から貫孔 28 を介して中空室 23 に供給される。この中空室 23 に入った掘削液は各吐出口 15・・・及び排出口 18 から外部へ排出される。なお、中空室 23 は、各吐出口 15・・・及び排出口 18 に掘削液を供給するための通路であるので、配管でもってこのような通路を形成するようにしてもよい。また、ロッド接続部 24 として、上記実施形態では、リーマ本体 8 の細径端部から突出した軸部 25b にて構成したが、リーマ本体 8 の細径端部から突出しないものであってもよい。すなわち、リーマ本体 8 の細径端部内に、ロッド 3 の端部が螺合するねじ孔部を設ければよい。

#### 【0034】

上記仕切部材 22 には、図 8 に示すように、上記中空室 23 に入った掘削液を埋設管側（後方側）へ排出する噴射口 36 が設けられている。この場合、仕切部材 22 にねじ孔 30 が設けられ、このねじ孔 30 にノズル部材 31 が嵌着されている。このノズル部材 31 の貫通孔が噴射口 36 となる。さらに、仕切部材 22 には、このリーマ 6 の使用後等に、中空室 23 内を洗浄するための清掃用孔 32 が設けられている。この場合、清掃用孔 32 はねじ孔からなり、通常の使用状態では、栓部材 33（図 1 参照）が装着されている。なお、噴射口 36 及び清掃用孔 32 はこの実施の形態ではそれぞれ 2 個設けているが、これに限らない。

#### 【0035】



リーマ 6 と被埋設管 1 とを連結する連結構造体 7 は、図 1 に示すように、スイベル継手 34 と、このスイベル継手 34 と被埋設管 1 とを接続する接続具 35 とを備える。スイベル継手 34 は、図 6 に示すように、非回転側部材 S と、回転側部材 R とからなり、非回転側部材 S は、軸部 39 と、この軸部 39 に固着される押え板 40 とを有し、回転側部材 R は、仕切部材 22 に固着される基部 37 と、この基部 37 に固着されるブロック体 38 とを有する。

#### 【0036】

上記基部 37 は、凹部 41 を有する本体部 37a と、この本体部 37a から外径方向に伸びる鏝部 37b とからなり、本体部 37a が、仕切部材 22 の凹部 29 に嵌合した状態で、鏝部 37b が仕切部材 22 の鏝部 22b の嵌合用凹所 29a に嵌合する。そして、ブロック体 38 は、リング体からなり、貫通孔 42 と、ねじ孔 43 とが設けられている。また、このブロック体 38 には、基部 37 側へ突出する突起部 44 が設けられ、この突起部 44 が基部 37 の周方向切欠 45 に嵌合し、この状態で、貫通孔 42 に挿通されるボルト部材 46 が基部 37 の貫通孔 47 に挿通されて、仕切部材 22 の鏝部 22b のねじ孔 48 に螺着され、また、基部 37 の貫孔 49 に挿入されるボルト部材 50 がブロック体 38 のねじ孔 43 に螺着される。これによって、基部 37 とブロック体 38 とが仕切部材 22 に固着される。なお、ブロック体 38 の突起部 44 の外周側には O リング等のシール部材 51 が嵌合されている。

#### 【0037】

上記軸部 39 は、その後端側に一对の突出片 52、52 が設けられ、その先端面にねじ孔 53 が設けられ、押え板 40 が先端面に当接した状態で、押え板 40 の貫孔に挿通されるボルト部材 54 がねじ孔 53 に螺着される。そして、軸部 39 の押え板 40 側に、軸受を構成するブッシュ 55 が外嵌されている。なお、ブッシュ 55 は、筒状本体部 55a と、この筒状本体部 55a から外径側に突出する外鏝部 55b とからなり、外鏝部 55b がブロック体 38 の切欠き部 56 に嵌合している。

#### 【0038】

そして、非回転側部材 S と、回転側部材 R とは、フローティングシール 57 に

て密封される。このフローティングシール 57 は、回転側の第 1 部 57 a と非回転側の第 2 部 57 b とからなる。第 1 部 57 a は、ブロック体 38 の嵌合用切欠き部 58 に嵌合し、第 2 部 57 b は、軸部 39 に外嵌固着されたリング状支持体 59 の嵌合用切欠き部 60 に嵌合している。なお、第 1 部 57 a と、第 2 部 57 b とは、それぞれ、シールリング 61 a、61 b と、Oリング 62 a、62 b とからなる。また、軸部 39 には、フローティングシール 57 にオイルを供給するための供給路 63 が設けられており、その供給口には栓部材 64 が装着されている。このように、スィベル継手 34 がリーマ本体 8 の仕切部材 22 に装着された状態では、図 1 に示すように、その要部（具体的には、突出片 52、52 を省いた部分）はほぼリーマ本体 8 内に収納された状態となる。

#### 【0039】

また、上記接続具 35 は、図 1 に示すように、被埋設管 1 の端部に取付けられる管継手 65 と、この管継手 65 とスィベル継手 34 とを接続するジョイント 66 とを有する。管継手 65 は、被埋設管 1 の端部に固着されるキャップ部 67 と、リング部 68 とからなる。すなわち、キャップ部 67 は、本体部 67 a とコーン部 67 b とからなり、このコーン部 67 b の端部からリング部 68 が突設されている。ジョイント 66 は、スィベル継手 34 の一对の突出片 52、52 間に挿入される突片 69 と、管継手 65 のリング部 68 が挿入される一对の突出片 70、70 とを有する。すなわち、突出片 52、52 に軸部 71 が装着され、この突出片 52、52 間に挿入される突片 69 に、この軸部 71 が挿通されている。また、管継手 65 のリング部 68 に挿通される軸部 72 が、一对の突出片 70、70 に装着される。

#### 【0040】

このため、スィベル継手 34 は、被埋設管 1 に対して、軸部 72 を中心として矢印 X 方向に揺動し、軸部 71 を中心として矢印 X 方向と直交する方向に揺動することができる。従って、これらの揺動の組み合わせによってリーマ 6 は被埋設管 1 に対して屈曲することができる。もちろん、スィベル継手 34 によって、リーマ 6 は軸部材 25 の軸心廻りに回転することができる。

#### 【0041】

また、上記連結構造体 7 の外周は円筒状の土砂侵入防止カバー 7 4 にて包囲されている。この場合、カバー 7 4 はその外径寸法（被埋設管 1 の外径寸法と略同等）がリーマ本体 8 の基端胴部 8 a の内径寸法よりも小さく設定されている。そして、仕切部材 2 2 に複数の支持片 7 5 ・ ・ が被埋設管 1 側に設けられ、カバー 7 4 の一端部（先端部） 7 4 a が支持片 7 5 を外嵌するように、リーマ本体 8 内に突入される。この際、カバー 7 4 の一端部 7 4 a と支持片 7 5 とが重なっている部分において、外径方向からボルト部材 7 6 を螺着して、このカバー 7 4 を仕切部材 2 2 に取付ける。なお、この場合、ボルト部材 7 6 はリーマ本体 8 の切欠部 1 4 に対応し、このボルト部材 7 6 の外径方向からの螺着を可能としている。

#### 【 0 0 4 2 】

そして、カバー 7 4 が仕切部材 2 2 に取付けられた状態では、カバー 7 4 の一端部 7 4 a と、リーマ本体 8 の基端胴部 8 a との間に円環状の空間 7 8 が形成され、この空間 7 8 に上記噴射口 3 6 が開口している。このため、リーマ本体 8 の中空室 2 3 から掘削液が噴射口 3 6 を介して排出された場合に、カバー 7 4 内に入ることなく後方へ排出され、カバー外部の土砂を後方へ流すことができる。また、カバー 7 4 の他端部 7 4 b （反リーマ本体側の端部）と被埋設管 1 との間に隙間 7 9 が設けられる。この場合、隙間 7 9 は、管継手 6 5 のキャップ部 6 7 のコーン部 6 7 b との間に設けられる。これによって、カバー 7 4 を有しても、リーマ 6 は被埋設管 1 に対する屈曲性が損なわれない。

#### 【 0 0 4 3 】

上記のように構成されたリーマ装置は、図 1 に示すように、スイベル継手 3 4 を有する連結構造体 7 を介してリーマ 6 と被埋設管 1 とを接続した状態として、その先端のロッド接続部 2 4 に、パイロット孔 5 を形成したロッド 3 を接続して、このロッド 3 の引き抜き作業を行うことになる。すなわち、ドリル駆動装置 2 によってロッド 3 を回転させつつロッド 3 を図 3 の矢印 B 2 方向に引き込む。このとき発生した土砂を掘削液の噴射によって、パイロット孔 5 とロッド外径の間の空間より排出（排土）する。また、一部の掘削液は後方へ回り被埋設管 1 に対して潤滑液の役割を果たす。そして、切り崩した土はリーマ 6 の回転と引き込みとによってリーマ 6 の外周の孔内壁に押し込められ、これによりパイロット孔 5

が拡張し、この形成される拡張孔内に被埋設管 1 が矢印 B 1 方向に沿って引き込まれる。そして、被埋設管 1 の先端が発進立坑 P 2 内に突出するまでロッド 3 を引き込むと、被埋設管 1 の引き込み作業が終了する。

#### 【0044】

この際、リーマ 6 は被埋設管 1 に対して屈曲性を有するので、安定した操縦性にて被埋設管 1 を引き込んでいくことができる。なお、この引き込み作業が終了すれば、被埋設管 1 からこのリーマ装置を外して、そして貫入立坑 P 1 からロッド 3 を引き抜いて、各立坑 P 1 ～ P 3 を埋め戻せば、管埋設作業が終了する。また、埋設距離が長いときは、パイロット孔形成作業及び被埋設管 1 の引き込み作業を繰返せばよい。

#### 【0045】

ところで、排出口 18 も吐出口 15 と同様、掘削液が噴出されて被埋設管 1 の引き込み用滑剤としても作用し、その一部は拡張孔とパイロット孔 5 との壁中に浸透し、残部はパイロット孔 5 を経て発進立坑 P 2 内に戻って溜まることになる。この溜まった掘削液は図示省略の吸引装置で吸引して、掘削液供給装置 4 に戻して再利用することができる。このように、上記掘削液は、掘削土砂の排出、斜切り先導体（パイロットヘッド）又はリーマ 6 の潤滑、冷却、ロッド 3 の滑らかな推進、ベントナイト液で土砂の掘削孔への崩落防止、掘削孔壁への圧密性向上のために用いられる。

#### 【0046】

上記リーマ装置では、連結構造体 7 のスイベル継手 34 の要部がリーマ本体 8 内にほぼ収納されるので、孔内壁に押し込まれない土砂があっても、この土砂のスイベル継手 34 への侵入を防止できる。すなわち、被埋設管 1 をパイロット孔 5 に引き込むときには、リーマ 6 のロッド接続部 24 にロッド 3 が接続され、このロッド 3 をパイロット孔 5 から引き抜くことになり、リーマ本体 8 はその細径側が進行方向となる。このため、土砂はリーマ本体 8 に対してその小径（細径）側から大径側に流れる、つまり後方へ流れることになって、リーマ本体 8 内に要部がほぼ収納されているスイベル継手 34 側への土砂の侵入を防止することができる。これによって、スイベル継手 34 の損傷を防止でき、リーマ本体 8 は滑ら

かに回転して拡張作業が安定する。また、リーマ本体 8 内にスイベル継手 34 がほぼ収納されるので、被埋設管 1 とリーマ本体 8 との間寸法を小さくでき、リーマ 6 の被埋設管 1 に対する屈曲性の向上を達成できて、被埋設管 1 の引き込み性を向上させることができる。さらに、被埋設管とリーマ本体との間寸法が小となれば、地上に開口した余掘り（リーマ接続孔）を少なくでき、その分施工時間の短縮を図ることができると共に、引込み抵抗の増加を防止することができる。

#### 【0047】

また、リーマ本体 8 と被埋設管 1 との間に、リーマ本体 8 に取付けられる土砂侵入防止カバー 74 を設けたので、このリーマ本体 8 と被埋設管 1 との間への土砂の侵入をさらに防止して、このリーマ装置内への土砂侵入による被埋設管 1 の引込み抵抗の増大を回避することができる。これにより、被埋設管 1 の引き込み作業を過大な引き込み力にて行うことなく軽快に行うことができる。また、土砂侵入による連結構造体 7 の損傷を防止することができ、リーマ 6 による拡張作業を安定して行うことができる。しかも、スイベル継手 34 において、リーマ本体 8 側の回転側と、上記被埋設管 1 側の非回転側とをフローティングシール 57 にて密封したので、長期にわたって信頼性及び耐久性に優れた土砂侵入防止機構を構成することができる。このため、メンテナンス間隔の延長を図ることができる。さらに、土砂侵入防止カバー 74 は、そのリーマ本体 8 側の端部がこのリーマ本体 8 内に突入するので、土砂侵入防止カバー 74 のリーマ本体 8 側の端部からの連結構造体 1 側への土砂の侵入を一層有効に防止できる。また、反リーマ本体 8 側の端部と被埋設管 1 との間に隙間 79 を設けたので、被埋設管 1 に対するリーマ本体 8 の屈曲性を確保することができ、しかも、引き込み作業時には、このリーマ装置に対して土砂が被埋設管 1 側に流れることになるので、土砂侵入防止 74 と被埋設管 1 との間からの土砂侵入を防止できる。

#### 【0048】

さらに、リーマ本体 8 の被埋設管 1 側の開口部近傍に仕切部材 22 を配設したので、リーマ本体 8 はこの仕切部材 22 にて補強され、強度的に優れ、パイロット孔 5 の拡張作業を安定して行うことができる。また、仕切部材 22 に、リーマ本体 8 の中空室 23（掘削液の通路）に入った掘削液を被埋設管 1 側へ排出する

噴射口 3 6 を設けたので、この噴射口 3 6 から噴射された掘削液にて、リーマ本体 8 の後方側に土砂が溜まるのを防止でき、このリーマ装置内への土砂侵入による被埋設管 1 の引込み抵抗の増大を回避することができる。しかも、埋設作業終了後に、この噴射口 3 6 や吐出口 1 5 から洗浄水を注入して、この中空室 2 3 内の洗浄が可能である。特に、仕切部材 2 2 に 2 個の比較的大径の清掃用孔 3 2 を設けたので、一方の清掃用孔 3 2 から洗浄水を中空室 2 3 内へ注入して、他方の清掃用孔 3 2 から洗浄水を排出することによって、中空室 2 3 内に入った土砂等を排出することができ、中空室 2 3 内の洗浄を確実に行うことができる。このため、中空室 2 3 内に入った土砂等による噴射口 3 6 や吐出口 1 5 の目詰まりを生じさせず、このリーマ装置を使用した次回の埋設作業において、土壌の切り崩し作用を有効に発揮することができる。なお、吐出口 1 5 は、リーマ本体 8 に設けられたねじ孔 1 6 に螺着されるノズル部材 1 7 にて構成しているので、この吐出口 1 5 に目詰まりが生じて、ノズル部材 1 7 を外すことにより、目詰まりを簡単に解消することができる。

#### 【 0 0 4 9 】

そして、リーマ 6 を形成する場合、略中空円錐形状のリーマ本体 8 の外面に、複数の板状部材 9 を固着（例えば溶接）することによって、掘削部を構成することができるので、溝加工のための切削加工を省略することができ、製造コストの低減及び加工性の向上を図ることができる。また、溝加工を行わないため、略中空円錐形状のリーマ本体 8 の肉厚を薄くすることができ、リーマ全体の軽量化を図ることができる。このため、ロッド 3 に対する立坑内でのリーマ装置の脱着作業の容易化を図ることができる。また、リーマ 6 の板状部材 9 は、板状部材本体 9 a とその表面の硬化処理部 9 b とからなるので、耐摩耗性に優れ、長期に渡って優れた掘削具の機能を発揮する。しかも、上記硬化処理部 9 b を、超硬粒分散にて形成しているので、高硬度となる硬化処理部を簡単に形成することができる。この硬化処理部 9 b に、上記実施形態のように、欠損部 1 2 ・ ・ を設ければ、欠損部 1 2 ・ ・ が掘削時に土砂逃げ用の溝（空間）となって、摩擦抵抗の低減を図ることができる。

#### 【 0 0 5 0 】

さらに、板状部材 9 をスパイラル状に配置したので、リーマ本体 8 は滑らかに回転して、パイロット孔 5 を確実に拡張する。これにより、被埋設管 1 がこの拡張孔に滑らかに引き込まれる。また、板状部材 9、9 間において凹溝 13 が形成され、この凹溝 13 が掘削土の排出溝となる。しかも、この凹溝 13 に掘削液を噴出する複数の吐出口 15 を設けたので、吐出口 15 とパイロット孔 5 の内周壁との間に隙間ができ、この吐出口 15 から掘削液が噴出し易く、しかも、凹溝 13 には、切欠部 14 が形成され、凹溝 13 に入った土砂をこの切欠部 14 から後方へ排出することが可能であり、掘削土の排出をより効果的に行うことができる。このため、このリーマ装置での掘削性の向上を図ることができる。

#### 【0051】

また、リーマ本体 8 の吐出口 15 近傍の回転方向 C の前方側に、この吐出口 15 への土砂侵入防止用の突起部材 21 を設けたので、この突起部材 21 にて、吐出口 15 への土砂の侵入を防止することができる。すなわち、リーマ 6 が回転しつつパイロット孔 5 を拡張する際に、突起部材 21 は、吐出口 15 に流入しようとする土砂に対する防護壁となって、この吐出口 15 の目詰まりを回避することができる。これによって、各吐出口 15 からの掘削液の噴出を確実に行うことができ、土壌の切り崩し作用を安定して発揮することができる。

#### 【0052】

以上にこの発明の具体的な実施の形態について説明したが、この発明は上記形態に限定されるものではなく、この発明の範囲内で種々変更して実施することができる。例えば、リーマ本体 8 内にスイベル継手 34 全体を収納するようにしてもよく、また、上記実施形態のように、スイベル継手 34 の要部をリーマ本体 8 内に収納すると共に、土砂侵入防止カバー 34 を設けるようにするのが、スイベル継手 34 側への土砂等の侵入を防止する上で好ましいが、スイベル継手 34 の要部をリーマ本体 8 内に収納するか、土砂侵入防止カバー 34 を設けるのかのどちらか一方の採用であってもよい。さらに、吐出口 15、排出口 18、及び噴射口 36 の数の増減や孔径の変更も可能である。上記実施形態では、上記噴射口 36 をカバー 74 の外径（外）側に設けているが、支持片 75 よりも内径（内）側に設けて、カバー 74 内に開口するようにしてもよい。噴射口 36 をカバー 74

の外径側に設ければ、中空室 2 3 から排出される掘削液が、カバー 7 4 に入ることなく外部へ排出され、カバー 7 4 内への中空室 2 3 内の土砂等の侵入を防止することができる。また、噴射口 3 6 をカバー 7 4 内に開口するようにすれば、カバー 7 4 内で掘削液の後方への流れが生じ、カバー 7 4 内に入った土砂等を隙間 7 9 から排出することができ、しかも、作業終了後に、分解することなく、噴射口 3 6 を使用したカバー 7 4 内の洗浄も可能となる。このため、噴射口 3 6 をカバー 7 4 の外側と内側のどちらかに一方に設けても、両側に設けてもよい。なお、管埋設場所によっては、傾斜面にロッド 3 を貫入させ、傾斜面からロッド 3 を突出させる場合もあるので、埋設作業時に、貫入立坑 P 1、発進立坑 P 2、到達立坑 P 3 等を省略できることもある。また、地盤孔明機としては、上記実施形態では、ドリル駆動装置 2 と掘削液供給装置 4 とを別体として構成したが、これらが一体で構成されるものであってもよい。

**【図面の簡単な説明】**

**【図 1】**

この発明の地盤孔明機のリーマ装置の実施形態を示す断面図である。

**【図 2】**

上記地盤孔明機によるパイロット孔を形成する方法を示す簡略図である。

**【図 3】**

上記地盤孔明機による被埋設管の埋設方法を示す簡略図である。

**【図 4】**

上記リーマ装置のリーマを示す側面図である。

**【図 5】**

上記リーマ装置のリーマを示す正面図である。

**【図 6】**

上記リーマ装置の要部拡大断面図である。

**【図 7】**

上記リーマ装置のリーマの要部拡大断面図である。

**【図 8】**

上記リーマ装置のリーマ本体の背面図である。



## 【図 9】

地盤孔明機によるパイロット孔を形成する方法を示す簡略図である。

## 【図 1 0】

地盤孔明機による被埋設管の埋設方法を示す簡略図である。

## 【図 1 1】

従来の地盤孔明機のリーマ装置を示す簡略図である。

## 【符号の説明】

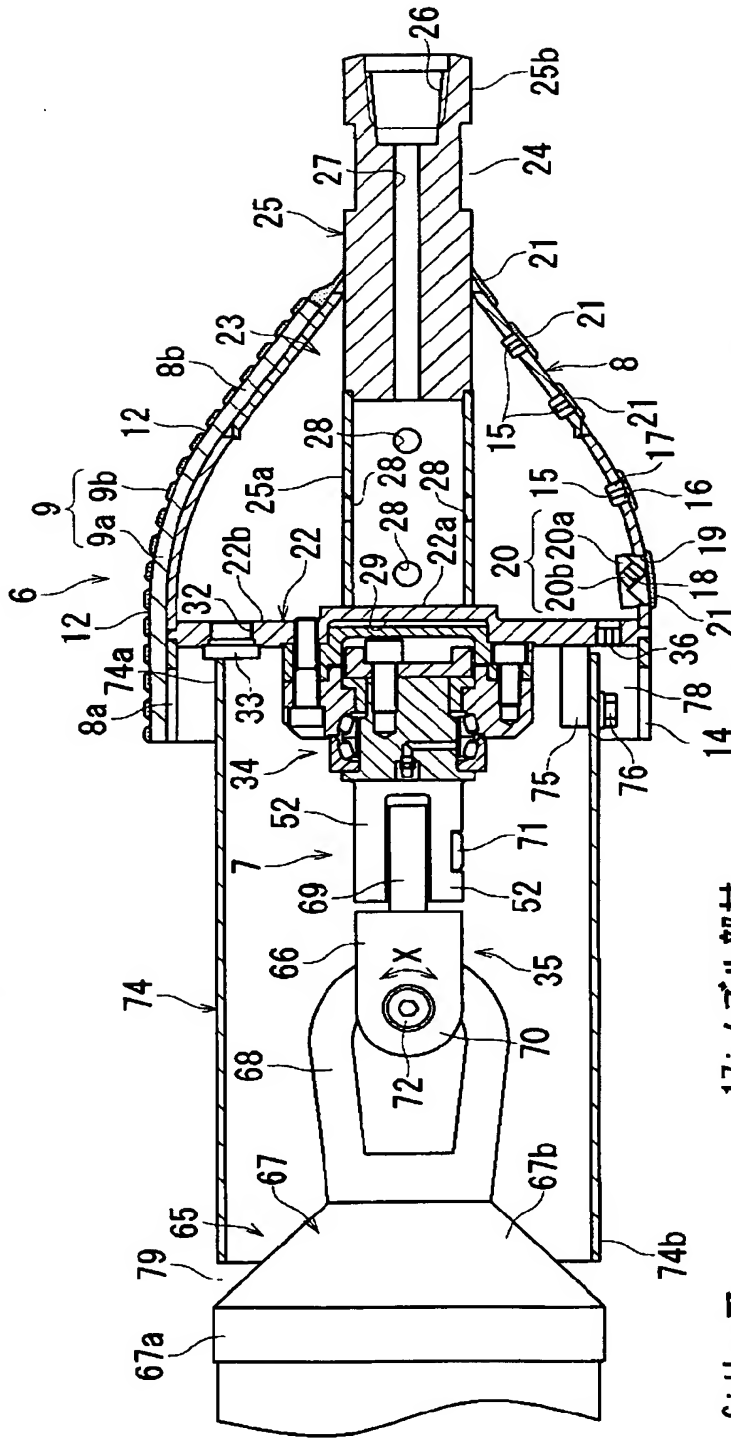
1・・・被埋設管、 3・・・ロッド、 6・・・リーマ、 8・・・リーマ本体、 2  
2・・・仕切部材、 23・・・中空室、 24・・・ロッド接続部、 34・・・ス  
イベル継手、 36・・・噴出孔、 57・・・フローティングシール、 74・・・土  
砂侵入防止カバー

【書類名】

図面

【図 1】

この発明の地盤孔明機のリーマ装置の実施形態を示す断面図

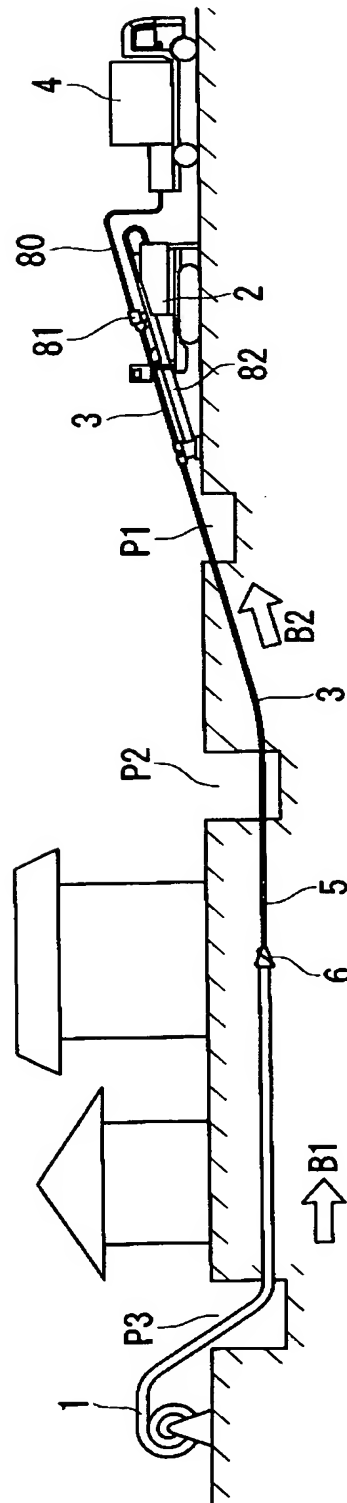


- |            |            |               |           |
|------------|------------|---------------|-----------|
| 6: リーマ     | 17: ノズル部材  | 65: 管継手       | 75: 支持片   |
| 7: 連結構造体   | 18: 排出口    | 66: ジョイント部    | 76: ボルト部材 |
| 8: リーマ本体   | 19: 貫孔     | 67: キヤング部     | 78: 空間    |
| 9: 板状部材    | 20: ノズル部材  | 68: リンギング部    | 79: 隙間    |
| 9a: 板状部材本体 | 21: 突起部材   | 69: 空片        | X: 矢印     |
| 9b: 硬化処理部  | 22: 仕切部材   | 70: 突出部       |           |
| 12: 欠損部    | 23: 中空室    | 71: 軸部        |           |
| 14: 切欠部    | 24: ロッド接続部 | 72: 軸部        |           |
| 15: 吐出口    | 25: 軸部材    | 74: 土砂侵入防止カバー |           |
| 16: ねじ孔    | 26: ねじ孔    |               |           |



【図 3】

地盤孔明機による被埋設管の埋設方法を示す簡略図



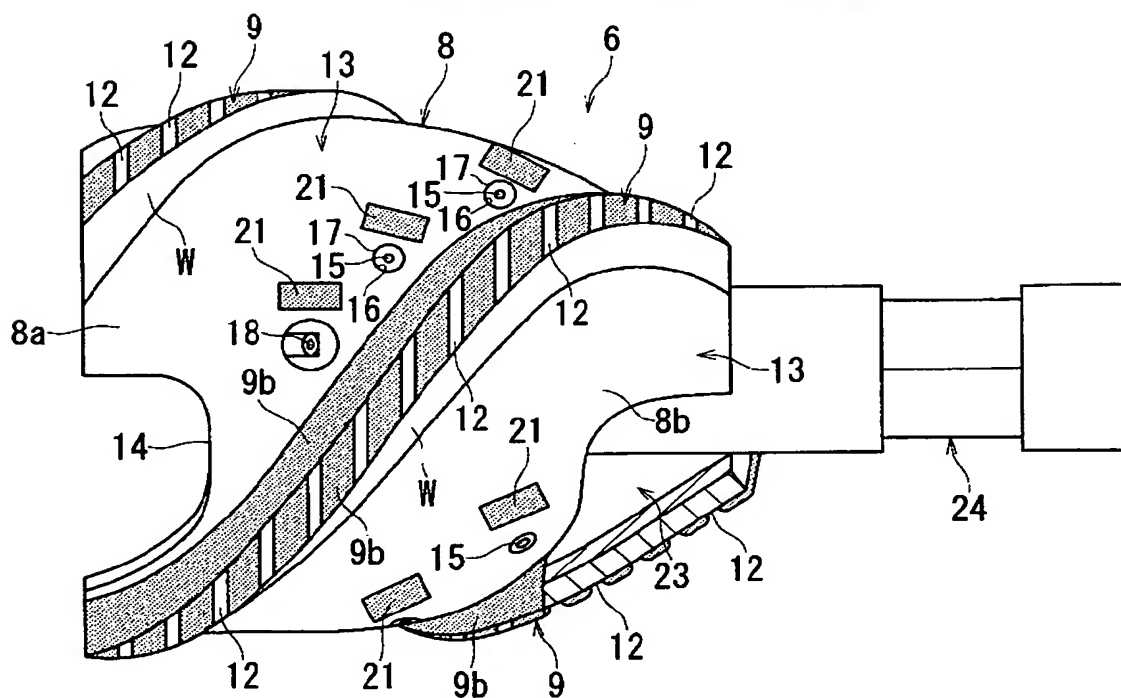
1: 被埋設管  
2: ドリル  
3: ロッド  
4: 掘削液供給装置  
5: パイロット孔

6: リーマ  
80: ホース  
81: 回転モータ  
82: フレーム  
B1: 矢印

B2: 矢印  
P1: 貫入立坑  
P2: 発進立坑  
P3: 到達立坑

【図 4】

リーマ装置のリーマを示す側面図



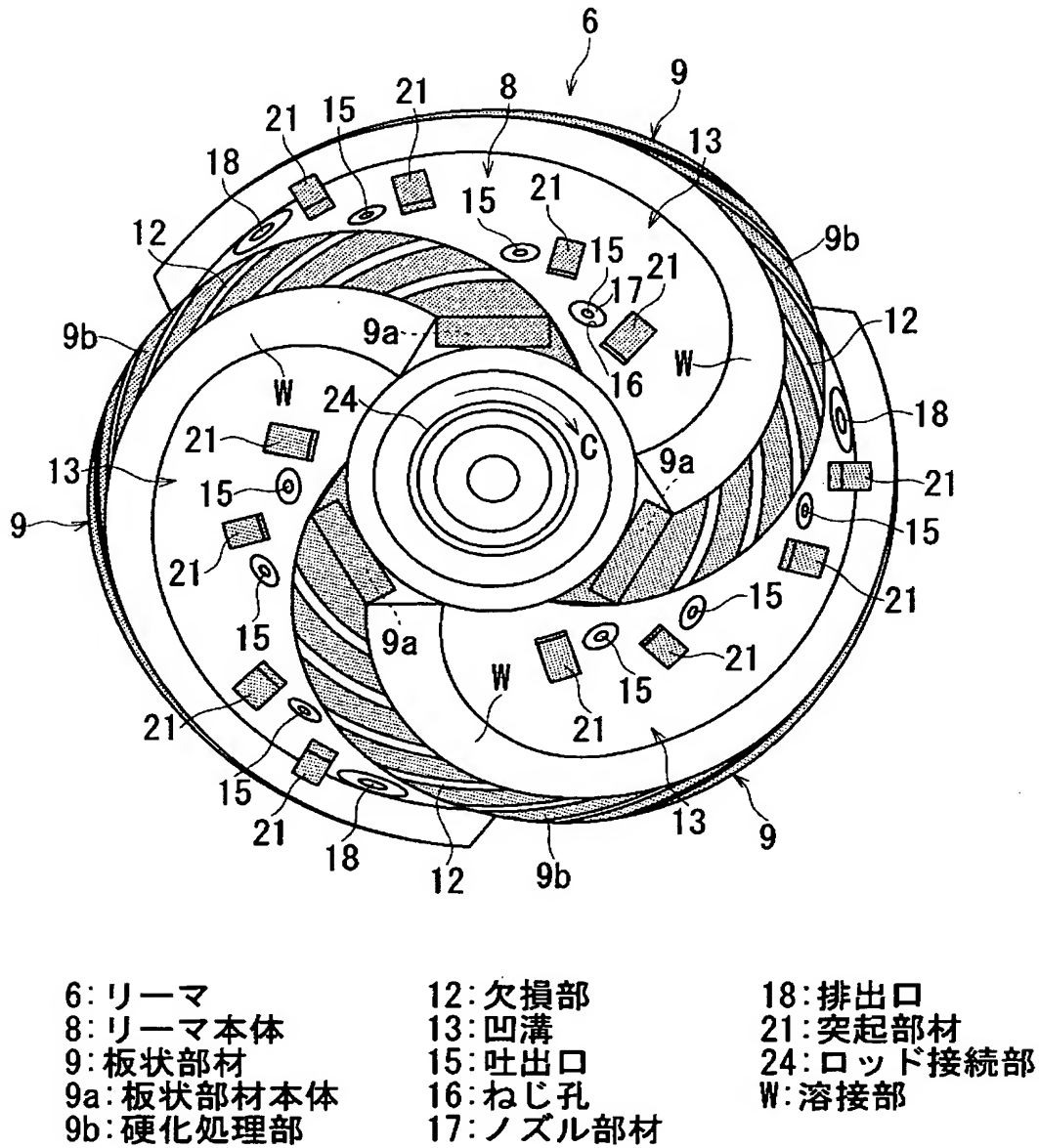
6: リーマ  
8: リーマ本体  
9: 板状部材  
9b: 硬化処理部  
12: 欠損部

13: 凹溝  
14: 切欠部  
15: 吐出口  
16: ねじ孔  
17: ノズル部材

18: 排出口  
21: 突起部材  
23: 中空室  
24: ロッド接続部  
W: 溶接部

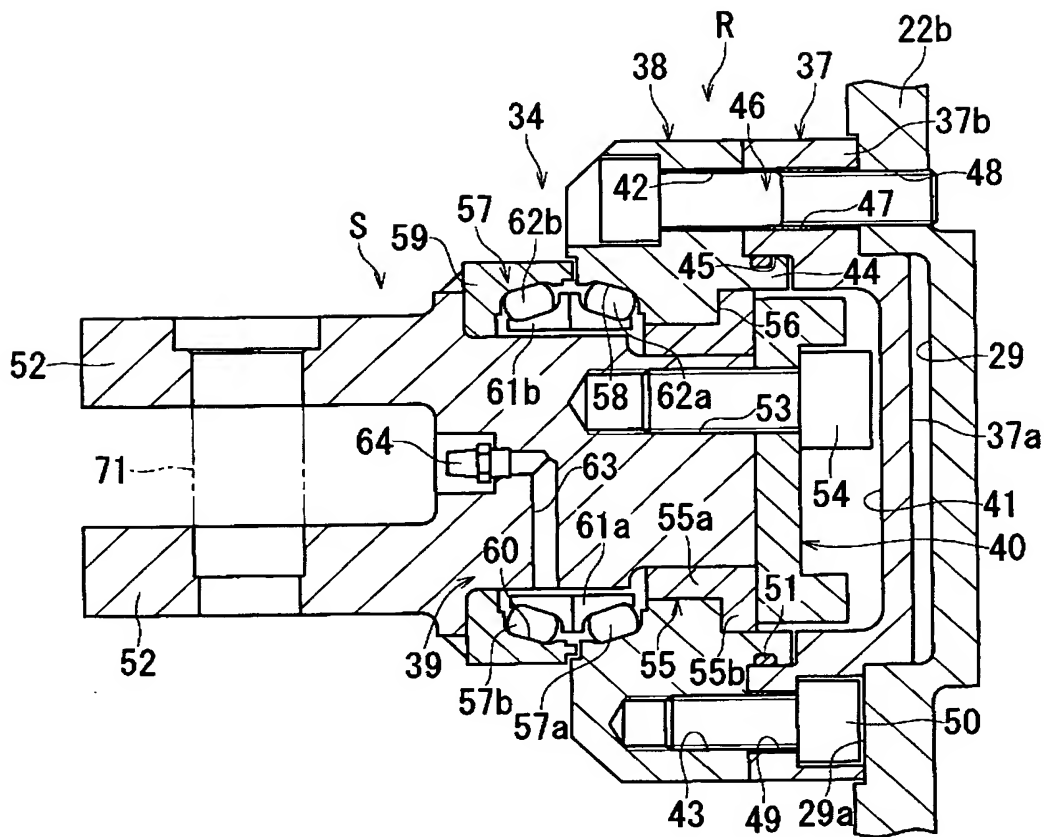
【図 5】

リーマ装置のリーマを示す正面図



【図 6】

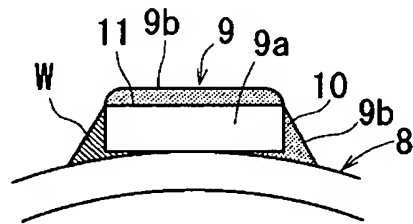
リーマ装置の要部拡大断面図



- |            |           |                |
|------------|-----------|----------------|
| 29: 凹部     | 44: 突起部   | 57: フローティングシール |
| 34: スイベル継手 | 45: 周方向切欠 | 58: 嵌合用切欠き部    |
| 37: 基部     | 46: ボルト部材 | 59: リング状支持体    |
| 38: ブロック体  | 51: シール部材 | 60: 嵌合用切欠き部    |
| 39: 軸部     | 52: 突出片   | 63: 供給路        |
| 40: 押え板    | 53: ねじ孔   | 64: 栓部材        |
| 41: 凹部     | 54: ボルト部材 | 71: 軸部         |
| 42: 貫通孔    | 55: プシュ   | S: 非回転側部材      |
| 43: ねじ孔    | 56: 切欠き部  | R: 回転側部材       |

【図 7】

## リーマ装置のリーマの要部拡大断面図

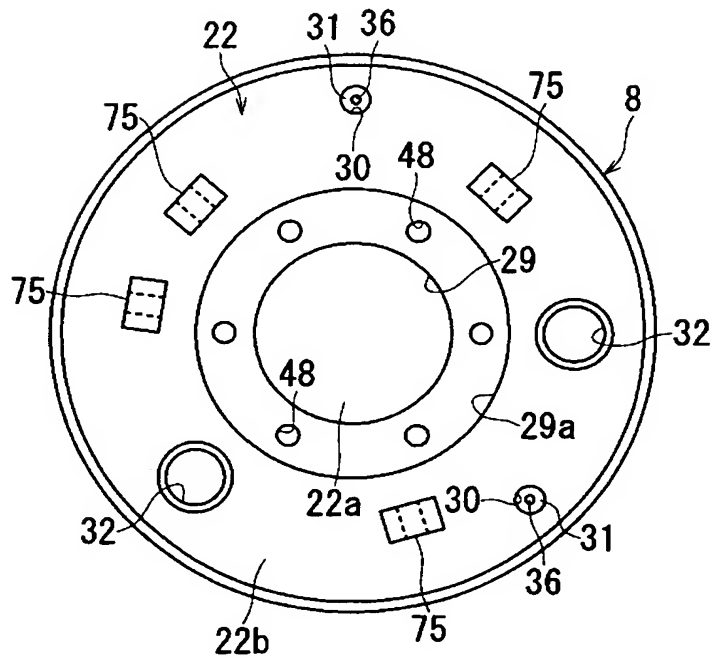


- |            |         |
|------------|---------|
| 8: リーマ本体   | 10: 切り刃 |
| 9: 板状部材    | 11: 外面  |
| 9a: 板状部材本体 | W: 溶接部  |
| 9b: 硬化処理部  |         |



【図 8】

リーマ装置のリーマ本体の背面図



8: リーマ本体  
22: 仕切部材  
29: 凹部  
30: ねじ孔  
31: ノズル部材

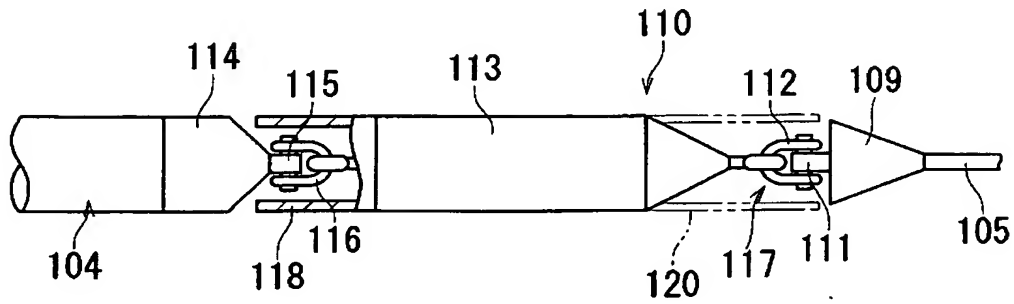
32: 清掃用孔  
36: 噴射口  
48: ねじ孔  
75: 支持片





【図 11】

従来の地盤孔明機のリーマ装置を示す簡略図



104:被埋設管

105:ロッド

109:リーマ

110:連結部材

111:連結片

112:連結具

113:地中引き込み治具

114:溶接カップ

115:連結片

116:連結具

117:隙間部

118:カバー部材

120:カバー部材

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 リーマの被埋設管に対する引き込み時の引込み抵抗が大となるのを抑制し、また屈曲性、回転性等を低下させることなく、被埋設管の引き込み作業を効率良く行うことができる地盤孔明機のリーマ装置を提供する。

【解決手段】 引き込む側に向かって縮径する略中空円錐形状のリーマ本体 8 と、リーマ本体 8 の細径端部に設けられてロッド 3 が接続されるロッド接続部 2 4 とを有する。ロッド接続部 2 4 と反対側に配設される連結構造体 7 を介して、リーマ本体 8 が被埋設管 1 に接続される。連結構造体 7 は、被埋設管 1 に対するリーマ本体 8 の回転を許容するスイベル継手 3 4 を有し、スイベル継手 3 4 の要部がリーマ本体 8 内にほぼ収納される。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 8 6 3 4 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 1 2 3 6 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区赤坂二丁目 3 番 6 号
氏 名	株式会社小松製作所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**